

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



DEUTSCHES

PATENTAMT

⑳ Aktenzeichen: 196 48 063.9

㉔ Anmeldetag: 20. 11. 96

㉔ Offenlegungstag: 20. 11. 97

DE 196 48 063 A 1

③0 Unionspriorität:

16465/96 16.05.96 KR

㉔1 Anmelder:

LG Semicon Co., Ltd., Cheongju, KR

㉔4 Vertreter:

TER MEER STEINMEISTER & Partner GbR
Patentanwälte, 81679 München

㉔2 Erfinder:

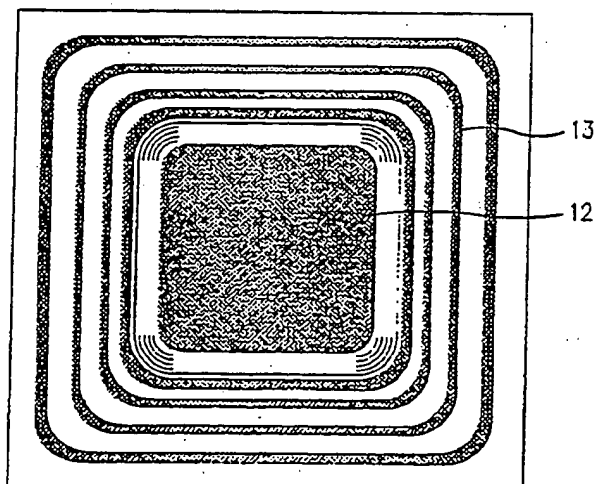
Baek, Euy Hyeon, Cheongju, KR

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Maske zum Mustern einer Mikrolinse

⑤7 Es wird eine Maske zum Mustern einer Mikrolinse offenbart, die durch folgendes gekennzeichnet ist:

- ein Glassubstrat;
- einen Haupt-Lichtsperrbereich (12), der auf einem vorbestimmten Gebiet des Glassubstrats ausgebildet ist; und
- Hilfs-Lichtsperrbereiche (13), die um den Haupt-Lichtsperrbereich herum oder auf einem Teil desselben so ausgebildet sind, daß, je länger die Intervalle zwischen dem Haupt- und den Hilfs-Lichtsperrbereichen werden, die Intensität des dort hindurchgestrahlten Lichts um so größer wird.



DE 196 48 063 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft die Halbleitertechnik, speziell eine Maske zum Mustern einer Mikrolinse für ein Halbleiterbauteil.

Im allgemeinen wird eine Mikrolinse dazu verwendet, einfallendes Licht auf eine Oberfläche eines Halbleiterbauteils zu fokussieren. Bei einem Festkörper-Bildsensor ist eine derartige Mikrolinse jeder Photodiode zugeordnet, damit Licht von einem Objekt durch die Mikrolinse hindurch auf eine zugehörige Photodiode des Bauteils fokussiert wird, um ein elektrisches Signal zu erzeugen. Wie es in Fig. 1 dargestellt ist, umfaßt ein Festkörper-Bildsensor eine Vielzahl matrixförmig angeordneter Photodioden, die einfallendes Licht mittels photoelektrischer Wandlung in ein elektrisches Signal umsetzen, um eine Ladung zu erzeugen; eine Vielzahl vertikaler CCDs (VCCDs), die in Spalten zwischen den Photodioden angeordnet sind, um eine Vertikalübertragung der eingespeicherten Ladungen zu ermöglichen; und ein Horizontal-CCD (HCCD), das in einer Linie mit den Enden der VCCDs ausgebildet ist, um eine Horizontalübertragung der von den VCCDs übertragenen Ladungen zu ermöglichen.

Der Festkörper-Bildsensor umfaßt auch einen Meßverstärker (SA), der das vom HCCD übertragene Bildsignal erfaßt, um ein elektrisches Signal zu erzeugen; Farbfilterschichten und Mikrolinsen über den Photodioden (nicht dargestellt). Nun wird der Aufbau des oben genannten, üblichen Festkörper-Bildsensors im einzelnen unter Bezugnahme auf Fig. 2 beschrieben, die eine Schnittansicht entlang der Linie A-A' in Fig. 1 zeigt.

Bei diesem Festkörper-Bildsensor sind die Photodioden 2 zum Umsetzen einfallenden Lichts in ein elektrisches Signal in einer Matrix so angeordnet, daß sie auf einem Halbleitersubstrat 1 einen gegenseitigen Abstand einhalten, und die VCCDs 3 sind zwischen die Photodioden 2 eingefügt. Eine erste Einebnungsschicht 4 ist dort über dem Halbleitersubstrat 1 ausgebildet, wo die Photodioden 2 und die VCCDs 3 ausgebildet sind, und auf der ersten Einebnungsschicht 4 ist eine Farbfilterschicht 5 ausgebildet. Auch ist auf der Farbfilterschicht 5 eine zweite Einebnungsschicht 6 ausgebildet, und Mikrolinsen 7 sind auf dieser den Photodioden 2 entsprechend ausgebildet. Diese Mikrolinsen 7 dienen zum Fokussieren von Licht von einem Objekt in maximaler Weise auf die entsprechenden Photodioden 2.

Die folgende Beschreibung betrifft eine herkömmliche Maske, wie sie zur Mustererzeugung derartiger Mikrolinsen verwendet wird, sowie ein Verfahren zum Herstellen einer Mikrolinse unter Verwendung der herkömmlichen Maske.

Fig. 3 ist eine Draufsicht auf eine herkömmliche Maske zum Mustern einer Mikrolinse, und Fig. 4 ist eine Schnittansicht entlang der Linie B-B' in Fig. 3. Fig. 5 zeigt die Lichttransmissionscharakteristik der herkömmlichen Maske.

Gemäß den Fig. 3 und 4 werden quadratische oder andere rechteckige Lichtsperrschichten 9 auf einem Glassubstrat 8 hergestellt, um zu verhindern, daß Bereiche, in denen Mikrolinsen auszubilden sind, Licht ausgesetzt werden. Betreffend die Lichttransmissionscharakteristik einer herkömmlichen Maske, wie in Fig. 5 dargestellt, sind die Lichtsperrschichten 9 für Licht undurchlässig, während die anderen Bereiche außer diesen Lichtsperrschichten 9 Licht durchlassen.

Nun wird ein Verfahren zum Herstellen einer herkömmlichen Mikrolinse unter Verwendung einer derar-

tigen Maske beschrieben. Dabei veranschaulichen die Fig. 6A bis Fig. 6C Herstellschritte für eine herkömmliche Mikrolinse.

Wie es in Fig. 6A dargestellt ist, wird eine photoempfindliche Schicht 7a auf die Einebnungsschicht 6 aufgetragen. Anschließend wird die photoempfindliche Schicht 7a unter Verwendung der Maske von Fig. 3 belichtet und entwickelt, um über den Photodiodenbereichen photoempfindliche Muster 7b mit einem vorgegebenen gegenseitigen Abstand auszubilden, wie es in Fig. 6B veranschaulicht ist. Diese photoempfindlichen Muster 7b weisen abhängig von der Form einer Zelle eine quadratische oder anders rechteckige Form aus. Durch Ausführen einer Wärmebehandlung an den photoempfindlichen Mustern 7b, um sie umzuschmelzen, werden Mikrolinsen 7 hergestellt, wie es in Fig. 6C veranschaulicht ist.

Die herkömmlichen, mittels des obigen Prozesses hergestellten Mikrolinsen weisen die folgenden Nachteile auf.

Wenn der Krümmungsradius einer Mikrolinse klein wird, wird einfallendes Licht auf einen Punkt nahe bei derselben fokussiert. So wird die photoempfindliche Schicht unter Verwendung einer Maske, die einfach in einen Lichtsperrbereich und einen Lichttransmissionsbereich unterteilt ist, entsprechend der Form einer Zelle mit quadratischer oder anders rechteckiger Form gemustert, und sie wird wärmebehandelt, um eine Mikrolinse herzustellen, wobei sich der Krümmungsradius derselben verringert. Darüber hinaus besteht bei einer mit Rechteckform hergestellten Mikrolinse eine große Differenz zwischen ihrem Krümmungsradius in Breiten- und ihrem Krümmungsradius in Längenrichtung, wodurch einfallendes Licht nicht fehlerfrei auf die zugehörige Photodiode fokussiert wird, sondern ein Teil des Lichts auf die Einebnungsschicht oder die Farbfilterschicht zwischen der Photodiode und der Mikrolinse fokussiert wird, was zu Lichtverlusten und einer Auflösungsverringering führt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Maske zum Herstellen einer Mikrolinse zu schaffen, die großen Krümmungsradius aufweist und bei der die Krümmungsradien in Breiten- und Längenrichtung gleich sein können.

Diese Aufgabe ist durch die Masken gemäß den beigefügten unabhängigen Ansprüchen gelöst.

Die Erfindung wird im folgenden anhand durch Figuren veranschaulichten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt das Layout eines üblichen Festkörper-Bildsensors;

Fig. 2 zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie A-A' in Fig. 1;

Fig. 3 ist eine Draufsicht auf eine herkömmliche Maske zum Mustern einer Mikrolinse für ein Halbleiterbauteil;

Fig. 4 ist eine Schnittansicht entlang der Linie B-B' in Fig. 3;

Fig. 5 zeigt die Lichttransmissionscharakteristik einer herkömmlichen Maske;

Fig. 6A bis 6C veranschaulichen Herstellschritte für eine herkömmliche Mikrolinse unter Verwendung einer herkömmlichen Maske zum Mustern einer Mikrolinse eines Halbleiterbauteils;

Fig. 7 ist eine Draufsicht auf eine Maske zum Mustern einer Mikrolinse gemäß einem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 8 ist eine Schnittansicht entlang der Linie A-A' in

Fig. 7;

Fig. 9 zeigt die Lichttransmissionscharakteristik der Maske gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel;

Fig. 10 ist eine Draufsicht auf eine Maske zum Mustern einer Mikrolinse gemäß einem zweiten bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 11 ist eine Schnittansicht entlang der Linie B-B' in Fig. 10;

Fig. 12A bis 12C veranschaulichen Herstellschritte für eine Mikrolinse mit der Maske gemäß dem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel;

Fig. 13 ist eine Draufsicht auf eine Maske zum Mustern einer Mikrolinse eines Halbleiterbauteils gemäß einem dritten bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 14A und 14B sind Schnittansichten eines Photoresistmusters, wie es unter Verwendung der Maske des dritten bevorzugten Ausführungsbeispiels hergestellt wurde;

Fig. 15A und 15B sind Schnittansichten einer Mikrolinse gemäß dem dritten bevorzugten Ausführungsbeispiel;

Fig. 16 ist eine Draufsicht zum Veranschaulichen des Aufbaus der Maske von Fig. 13; und

Fig. 17A und 17B zeigen den Krümmungsradius einer herkömmlichen Linse und den Krümmungsradius einer gemäß der Erfindung hergestellten Mikrolinse zum Vergleich.

Erstes bevorzugtes Ausführungsbeispiel

Fig. 7 ist eine Draufsicht auf eine Maske zum Strukturieren einer Mikrolinse eines Halbleiterbauteils gemäß einem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung, und Fig. 8 ist eine Schnittansicht entlang der Linie A-A' in Fig. 7.

Das erste Ausführungsbeispiel der Erfindung betrifft eine Maske zum Strukturieren einer Mikrolinse, wenn eine Zelle quadratische Form aufweist. Eine Haupt-Lichtsperrschicht (Cr) 12, die Licht vollständig ausblendet, ist auf einem Bereich eines Glassubstrats 11, der dem Zentrum einer Mikrolinse entspricht, ausgebildet. Diese Haupt-Lichtsperrschicht 12 ist durch mehrere Hilfs-Lichtsperrschichten 13 umschlossen, die mit vorbestimmten gegenseitigen Abständen ausgebildet sind.

Jede Hilfs-Lichtsperrschicht 13 ist so konzipiert, daß sie regelmäßige Breite aufweist, damit die zu den Hilfs-Lichtsperrschichten 13 gestrahlte Lichtintensität um so größer wird, je größer die Intervalle zwischen den Hilfs-Lichtsperrschichten 13 sind. Außerdem kann der Abstand zwischen den Hilfs-Lichtsperrschichten 13 um so größer sein, je größer die Intervalle zwischen den Hilfs-Lichtsperrschichten 13 und der Haupt-Lichtsperrschicht 12 sind. Als anderes Verfahren kann die Breite der äußersten Hilfs-Lichtsperrschicht 13 schmäler als die der anderen sein, wobei der Abstand zwischen den Hilfs-Lichtsperrschichten 13 konstant ist.

Fig. 9 zeigt graphisch die Lichttransmissionscharakteristik der Maske dieses Ausführungsbeispiels, wobei das durch die Maske gestrahlte Licht die folgenden Eigenschaften aufweist. Die Intensität des einfallenden Lichts nimmt im Bereich der Haupt-Lichtsperrschicht 12 auf einem Wafer ab, und die Lichtintensität ist in Bereichen höher, die von der Haupt-Lichtsperrschicht 12 entfernt sind. Die photoempfindliche Schicht belichtet, wobei die Maske des Ausführungsbeispiels verwendet wird, um ein Muster mit gerundeten Konturen herzustellen.

Zweites bevorzugtes Ausführungsbeispiel

Fig. 10 zeigt eine Draufsicht einer Maske zum Mustern einer Mikrolinse eines Halbleiterbauteils gemäß einem zweiten bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung, und Fig. 11 ist eine Schnittansicht entlang der Linie B-B' in Fig. 10.

Das zweite Ausführungsbeispiel der Erfindung betrifft eine Halbtonmaske zum Mustern einer Mikrolinse, wenn eine Zelle quadratische Form aufweist. Eine Haupt-Lichtsperrschicht (Cr) 12, die Licht vollständig ausblendet, ist quadratisch in einem Bereich eines Glassubstrats ausgebildet, der dem Zentrum einer Mikrolinse entspricht. Diese Haupt-Lichtsperrschicht 12 wird von mehreren Halbton-Lichtsperrschichten 14 umschlossen, die andere Lichttransmission als die Haupt-Lichtsperrschicht 12 aufweisen. Die benachbart zur Haupt-Lichtsperrschicht 12 liegenden Halbton-Lichtsperrschichten 14 bestehen aus einem Material mit niedrigerem Lichttransmissionsvermögen, und die äußerste der Halbton-Lichtsperrschichten 14 besteht aus einem Material mit höherem Lichttransmissionsvermögen, als es die anderen Schichten aufweisen. Die Lichttransmissionscharakteristik der Maske dieses zweiten Ausführungsbeispiels ist dieselbe wie die beim ersten Ausführungsbeispiel.

Drittes bevorzugtes Ausführungsbeispiel

Fig. 13 zeigt eine Draufsicht auf eine Maske zum Mustern einer Mikrolinse eines Halbleiterbauteils gemäß einem dritten bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung. Fig. 14A ist eine Schnittansicht entlang der Hauptachse in Fig. 13, und Fig. 14B ist eine Schnittansicht entlang der Nebenachse in Fig. 13. Fig. 15A zeigt die Form einer Linse, gesehen von der Hauptachse aus, sowie ihren Krümmungsradius, und Fig. 15B zeigt die Form einer Linse, gesehen von der Nebenachse aus, und ihren Krümmungsradius. Fig. 16 ist eine Draufsicht zum Veranschaulichen des Aufbaus der Maske von Fig. 13.

Das dritte Ausführungsbeispiel der Erfindung betrifft eine Maske zum Mustern einer Mikrolinse dann, wenn eine Zelle rechteckige Form aufweist, und Hilfs-Lichtsperrschichten 13 sind nur in der Nebenchsenrichtung auf der Zelle ausgebildet. Wenn die Form der Zelle ein Rechteck ist, ist eine erste Haupt-Lichtsperrschicht 12a so im Zentrum der Zelle ausgebildet, daß sie schmäler als die Zelle ist, und zweite Haupt-Lichtsperrschichten 12b sind an den beiden Seiten der ersten Haupt-Lichtsperrschicht 12a in der Hauptachsenrichtung ausgebildet. Die zweiten Haupt-Lichtsperrschichten 12b verfügen über Trapezform. Mehrere Hilfs-Lichtsperrschichten 13 sind in demjenigen Bereich der Zelle ausgebildet, in dem weder die erste noch die zweite Haupt-Lichtsperrschicht 12a bzw. 12b ausgebildet sind.

Nun wird der Aufbau der Maske gemäß dem dritten bevorzugten Ausführungsbeispiel detaillierter beschrieben.

Je länger die Intervalle zwischen den Hilfs-Lichtsperrschichten 13 und den Haupt-Lichtsperrschichten sind, desto höher ist das Lichttransmissionsvermögen. Demgemäß wird die Photoresistschicht unter Verwendung der genannten Maske strukturiert, um das Muster der Fig. 14A und 14B herzustellen. Das Photoresistmuster 7b weist in der Hauptachsenrichtung, ohne die Hilfs-Lichtsperrschichten 13, Rechteckverlauf auf, wie in Fig. 14A dargestellt. Das Photoresistmuster 7b in Richtung der Nebenachse, mit den Hilfs-Lichtsperr-

schichten 13, weist gerundeten Verlauf auf, wie es in Fig. 14B dargestellt ist. Am Photoresistmuster 7b ist eine Wärmebehandlung ausgeführt, um eine Mikrolinse herzustellen, deren Krümmung in Breitenrichtung so konzipiert werden kann, daß sie mit der in der Längsrichtung übereinstimmt, wie es in den Fig. 15A und 15B dargestellt ist.

Viertes bevorzugtes Ausführungsbeispiel

Ein viertes bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung betrifft eine Maske zum Mustern einer Mikrolinse im Fall einer rechteckigen Zelle, und auf der Zelle sind Halbton-Lichtsperrschichten ausgebildet, die als Hilfsschichten dienen.

Fünftes bevorzugtes Ausführungsbeispiel

Ein fünftes bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung betrifft eine Negativmaske zum Mustern einer Mikrolinse mit demselben Aufbau wie jeweils beim ersten bis vierten bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Wenn eine Mikrolinse unter Verwendung einer Negativphotoresistschicht hergestellt wird, unterscheidet sich die Anordnung lichtdurchlässiger und Licht sperrender Schichten in der Maske von der beim ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel.

Jede Hilfs-Lichtsperrschicht 13 ist so konzipiert, daß sie regelmäßige Breite aufweist, damit die Lichtintensität um so kleiner wird, je länger die Intervalle zwischen den Hilfs-Lichtsperrschichten 13 und der Haupt-Lichtsperrschicht 12 sind. Außerdem kann der Zwischenraum zwischen den Hilfs-Lichtsperrschichten 13 um so schmaler sein, je länger die Intervalle zwischen den Hilfs-Lichtsperrschichten 13 und der Haupt-Lichtsperrschicht 12 sind. Als anderes Verfahren kann die Breite der äußersten Hilfs-Lichtsperrschichten 13 größer als die der anderen sein, wobei der Abstand zwischen den Hilfs-Lichtsperrschichten 13 gleich ist.

Außerdem kann das zweite Ausführungsbeispiel der Erfindung dadurch modifiziert werden, daß die lichtdurchlässigen und Licht sperrenden Bereiche gegeneinander vertauscht werden. Anders gesagt, wird die Haupt-Lichtsperrschicht 12 ein lichtdurchlässiger Bereich, und mehrere Halbton-Lichtsperrschichten 14 benachbart zur Haupt-Lichtsperrschicht 12 werden aus einem Material mit hohem Lichttransmissionsvermögen hergestellt, während die äußerste der Halbton-Lichtsperrschichten 14 aus einem Material mit niedrigerem Lichttransmissionsvermögen als dem der anderen Schichten hergestellt wird.

Auch das dritte und vierte Ausführungsbeispiel der Erfindung können so modifiziert werden, daß lichtdurchlässige und Licht sperrende Bereiche gegeneinander vertauscht werden.

Demgemäß sind die Lichttransmissionseigenschaften einer Maske zum Mustern einer Mikrolinse entgegengesetzt zu denen, wie sie graphisch in Fig. 9 dargestellt sind. Wenn eine Negativphotoresistschicht verwendet wird, ist das Photoresistmuster 7b dasselbe wie beim ersten oder zweiten bevorzugten Ausführungsbeispiel.

In den Fig. 12A bis 12C sind Herstellschritte für eine Mikrolinse unter Verwendung einer Maske gemäß einem der Ausführungsbeispiele veranschaulicht.

Die Photoresistschicht 7a wird auf die Einebnungsschicht 6 aufgetragen, wie es in Fig. 12A dargestellt ist. Wenn die Maske des ersten oder zweiten bevorzug-

ten Ausführungsbeispiels verwendet wird, wird eine Positivphotoresistschicht abgeschieden, und wenn die Maske des dritten oder vierten bevorzugten Ausführungsbeispiels verwendet wird, wird eine Negativphotoresistschicht abgeschieden. Gemäß Fig. 12B wird die Photoresistschicht unter Verwendung der Maske gemäß einem der Ausführungsbeispiele 1 bis 4 belichtet und entwickelt, um Photoresistmuster 7b mit vorbestimmtem gegenseitigem Abstand auf den Photodioden herzustellen.

Die Maske zum Mustern einer Mikrolinse hat entweder die Lichttransmissionscharakteristik von Fig. 9, oder eine solche, die dazu entgegengesetzt ist, und das Photoresistmuster 7b verfügt über eine abgerundete Kontur.

Wie es in Fig. 12C dargestellt ist, wird jedes Photoresistmuster 7b thermisch behandelt, um mittels Umschmelzung eine Mikrolinse 7 herzustellen. Die mittels des obigen Prozesses hergestellte Mikrolinse verfügt über einen größeren Krümmungsradius als eine herkömmliche Linse.

Die Maske zum Mustern einer Mikrolinse sowie das Verfahren zum Herstellen einer Mikrolinse unter Verwendung dieser Maske, wie oben beschrieben, weisen die folgenden Vorteile auf.

Erstens ist, wenn die Form der Zelle quadratisch ist, die Haupt-Lichtsperrschicht der Maske von Hilfs-Lichtsperrschichten umgeben, deren Lichttransmissionsvermögen um so höher ist, je größer die Intervalle zwischen den Haupt- und einer der Hilfsschichten sind. Die Photoresistschicht wird unter Verwendung dieser Maske belichtet und entwickelt, um dadurch ein Photoresistmuster mit abgerundeter Kontur herzustellen, und durch Umschmelzen des Photoresistmusters wird die Krümmung der Mikrolinse größer als bei einer herkömmlichen Linse, was aus Fig. 17A deutlicher erkennbar ist, die den Krümmungsradius einer durch eine herkömmliche Maske hergestellten Linse zeigt, während Fig. 17B den Krümmungsradius einer durch eine erfindungsgemäße Maske hergestellten Mikrolinse zeigt. Daher ermöglichen es mittels der erfindungsgemäßen Maske hergestellte Mikrolinsen, einfallendes Licht fehlerfrei auf entsprechende Photodioden zu fokussieren.

Zweitens kann dann, wenn die Form einer Zelle rechteckig ist, eine herkömmliche Mikrolinse, deren Krümmungsradius in Breitenrichtung von dem in Längsrichtung verschieden ist, einfallendes Licht nicht korrekt auf die entsprechende Photodiode fokussieren, während bei einer erfindungsgemäßen Mikrolinse der Krümmungsradius in Breitenrichtung ähnlich demjenigen in Längsrichtung ist, was Verluste einfallenden Lichts ausschließt und eine Verbesserung der Empfindlichkeit und Auflösung gewährleistet, wodurch das Problem von Bildverschmierung beseitigt ist.

Patentansprüche

1. Maske zum Mustern einer Mikrolinse, gekennzeichnet durch:

- ein Glassubstrat;
- einen Haupt-Lichtsperrbereich (12; 12a, 12b), der auf einem vorbestimmten Gebiet des Glassubstrats ausgebildet ist; und
- Hilfs-Lichtsperrbereiche (13), die um den Haupt-Lichtsperrbereich herum oder auf einem Teil desselben so ausgebildet sind, daß, je größer der Abstand zwischen dem Haupt- und einem jeweiligen Hilfs-Lichtsperrbereich ist,

die Intensität des dort hindurchgestrahlten Lichts um so größer wird.

2. Maske nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hilfs-Lichtsperrbereiche (13) lichtdurchlässig sind und die Intensität der durch die Hilfs-Lichtsperrbereiche hindurchgestrahlten Lichts um so größer wird, je größer der Abstand zwischen dem Haupt-Lichtsperrbereich (12; 12a, 12b) und einem jeweiligen Hilfs-Lichtsperrbereichen ist. 5
3. Maske zum Mustern einer Mikrolinse, gekennzeichnet durch: 10
 - ein Glassubstrat;
 - eine Haupt-Lichtsperrschicht (12), die auf einem vorbestimmten Gebiet des Glassubstrats ausgebildet ist; und 15
 - mehrere Hilfs-Lichtsperrschichten (13), die so ausgebildet sind, daß sie die Haupt-Lichtsperrschicht umgeben. 20
4. Maske nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere der Hilfs-Lichtsperrschichten regelmäßige Breite aufweisen und der Abstand zwischen ihnen um so größer wird, je größer der Abstand zwischen der Haupt- und einer jeweiligen Hilfs-Lichtsperrschicht ist. 25
5. Maske nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen den Hilfs-Lichtsperrschichten (13) konstant ist und die Breite jeder Hilfs-Lichtsperrschicht um so kleiner ist, je größer der Abstand zwischen der Haupt-Lichtsperrschicht (12) und der jeweiligen Hilfs-Lichtsperrschicht ist. 30
6. Maske nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Haupt-Lichtsperrschicht (12) eine lichtdurchlässige Schicht ist und daß mehrere Hilfs-Lichtsperrschichten um diese lichtdurchlässige Schicht herum ausgebildet sind. 35
7. Maske nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Hilfs-Lichtsperrschichten so konzipiert sind, daß sie regelmäßige Breite aufweisen, und daß der Abstand zwischen ihnen um so kleiner ist, je größer der Abstand zwischen der lichtdurchlässigen Schicht und der jeweiligen Hilfs-Lichtsperrschicht ist. 40
8. Maske nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen den Hilfs-Lichtsperrschichten konstant ist und daß die Breite einer jeweiligen Hilfs-Lichtsperrschicht um so kleiner ist, je größer der Abstand zwischen der lichtdurchlässigen Schicht und der jeweiligen Hilfs-Lichtsperrschicht ist. 45
9. Maske nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Haupt-Lichtsperrschicht rechtwinklig, speziell quadratisch, oder rund ausgebildet ist. 50
10. Maske zum Mustern einer Mikrolinse, gekennzeichnet durch: 55
 - ein Glassubstrat;
 - eine Haupt-Lichtsperrschicht (12), die in einem vorbestimmten Gebiet auf dem Glassubstrat ausgebildet ist; und
 - mehrere Halbton-Lichtsperrschichten (14), die so ausgebildet sind, daß sie die Haupt-Lichtsperrschichten umgeben. 60
11. Maske nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Halbton-Lichtsperrschichten (14) regelmäßige Breite aufweisen und die Lichtdurchlässigkeit jeder derselben um so höher ist, je größer der Abstand zwischen der Haupt-Lichtsperrschicht und der jeweiligen Halbton-Lichtsperrschicht ist. 65

12. Maske nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Haupt-Lichtsperrschicht (12) lichtdurchlässig ist und daß die Lichtdurchlässigkeit jeder Halbton-Lichtsperrschicht (14) um so geringer ist, je größer der Abstand zwischen der lichtdurchlässigen Schicht und der jeweiligen Halbton-Lichtsperrschicht ist.

13. Maske zum Mustern einer Mikrolinse bei einer rechteckigen Zellenanordnung, gekennzeichnet durch:

- ein Glassubstrat;
- eine erste Haupt-Lichtsperrschicht (12a), die auf dem Glassubstrats am Zentrum der Zelle so ausgebildet ist, daß sie die Form der Zelle aufweist;
- zweite Haupt-Lichtsperrschichten (12b), die in der Hauptachse mit der ersten Haupt-Lichtsperrschicht verbunden sind und trapezförmig so ausgebildet sind, daß sie an ihren äußersten Enden in der Nebenachse die Breite einer Zelle aufweisen; und
- Hilfs-Lichtsperrschichten (13), die auf demjenigen Bereich der Zelle ausgebildet sind, über dem die erste und zweite Haupt-Lichtsperrschicht nicht ausgebildet sind.

14. Maske nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Hilfs-Lichtsperrschichten (13) so konzipiert sind, daß sie konstante Breite aufweisen, und der Abstand zwischen den Hilfs-Lichtsperrschichten um so kleiner ist, je größer der Abstand zwischen der lichtdurchlässigen Schicht und der jeweiligen Hilfs-Sperrschicht ist.

15. Maske nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen den Hilfs-Lichtsperrschichten so konzipiert ist, daß er konstant ist, und die Breite jeder Hilfs-Lichtsperrschicht um so kleiner ist, je größer der Abstand zwischen der Haupt- und der jeweiligen Hilfs-Lichtsperrschicht ist.

16. Maske nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Haupt-Lichtsperrschicht als lichtdurchlässige Schicht dient und mehrere Hilfs-Lichtsperrschichten um diese lichtdurchlässige Schicht herum ausgebildet sind.

17. Maske nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite jeder Hilfs-Lichtsperrschicht konstant ist und der Abstand zwischen den Hilfs-Lichtsperrschichten um so kleiner ist, je größer der Abstand zwischen der lichtdurchlässigen Schicht und der jeweiligen Hilfs-Lichtsperrschicht ist.

18. Maske nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstände zwischen den Hilfs-Lichtsperrschichten konstant sind und daß die Breite jeder Hilfs-Lichtsperrschicht um so kleiner ist, je größer der Abstand zwischen der lichtdurchlässigen Schicht und der jeweiligen Hilfs-Lichtsperrschicht ist.

19. Maske nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Haupt-Lichtsperrschicht (12a) auf einem Rechteckbereich ausgebildet ist, der vier zentralen Unterteilungen entspricht, die durch Vierteln sowohl der Länge als auch der Breite des Gebiets der rechteckigen Zelle ausgebildet sind, und zwei zweite Haupt-Lichtsperrschichten (12b) über demjenigen Gebiet der Zelle ausgebildet sind, das mit der ersten Haupt-Lichtsperrschicht in der Hauptachse zu verbinden ist, und zwar auf Grundlage einer Diagonalen zwischen den Kanten der

ersten Haupt-Lichtsperrschicht und den Kanten
der Zelle.

Hierzu 10 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65



FIG. 7

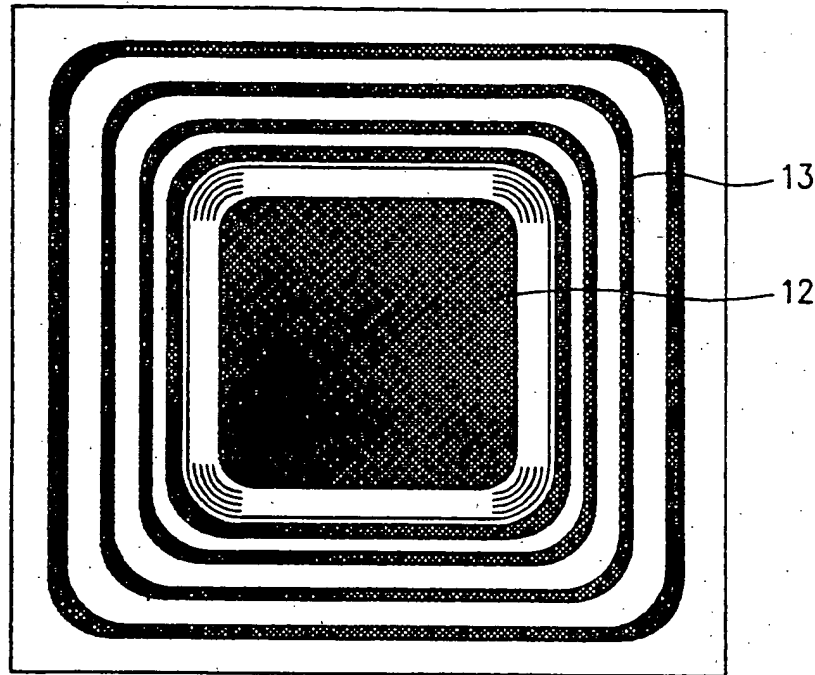


FIG. 8

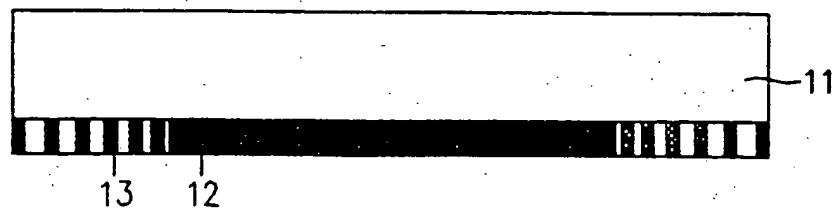


FIG.1

STAND DER TECHNIK

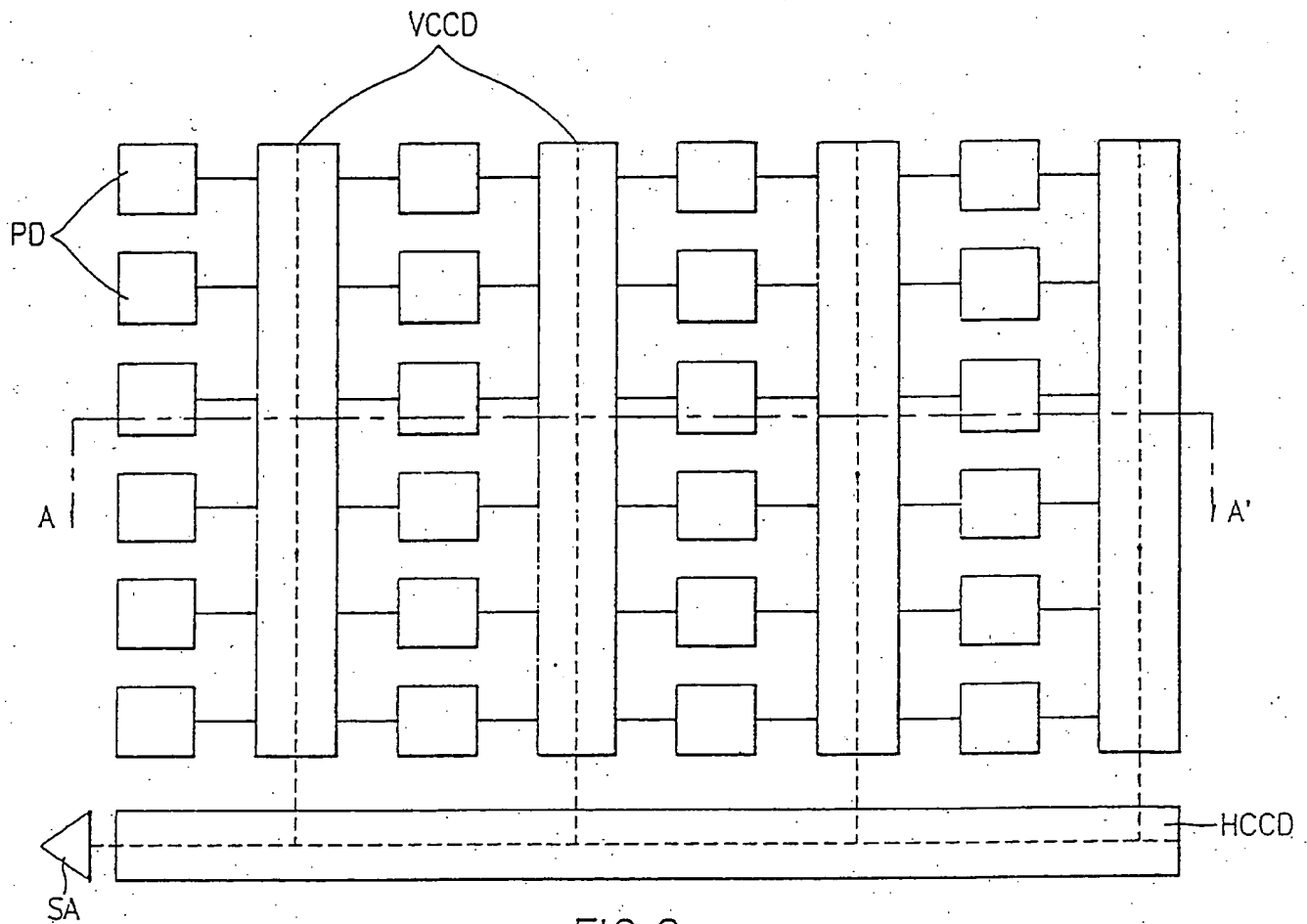


FIG.2

STAND DER TECHNIK

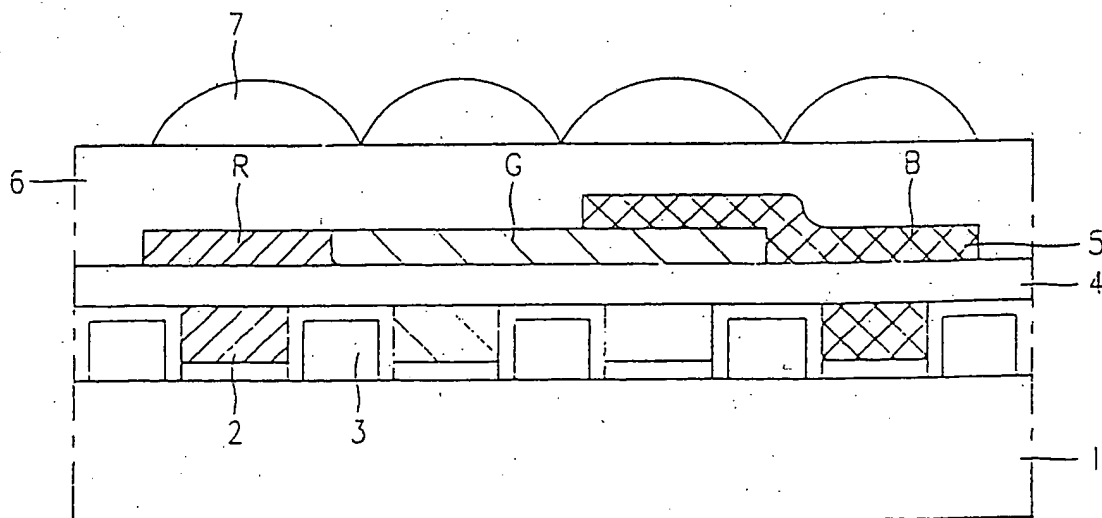


FIG.3

STAND DER TECHNIK

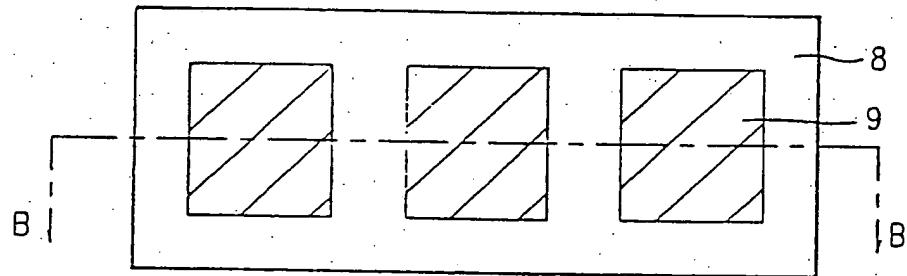


FIG.4

STAND DER TECHNIK

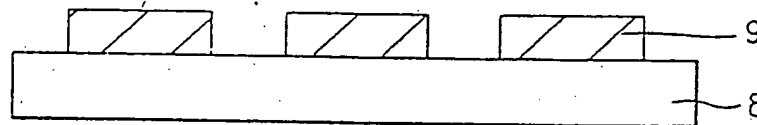


FIG.5

STAND DER TECHNIK

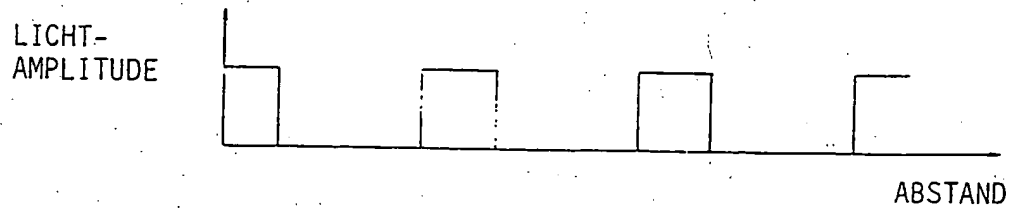


FIG.6A

STAND DER TECHNIK

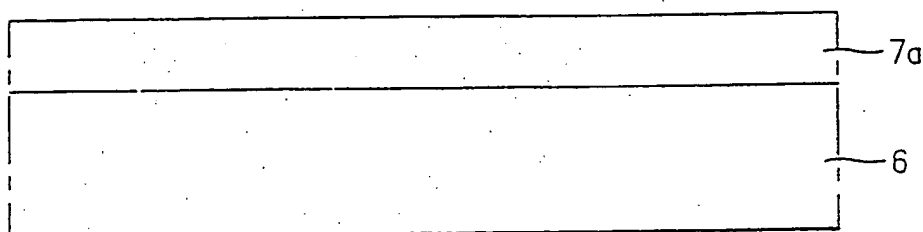


FIG.6B

STAND DER TECHNIK

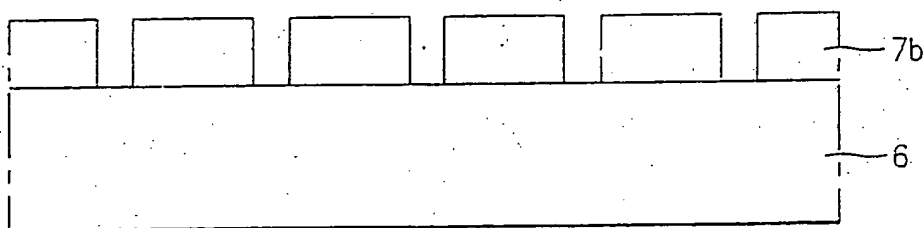


FIG.6C

STAND DER TECHNIK

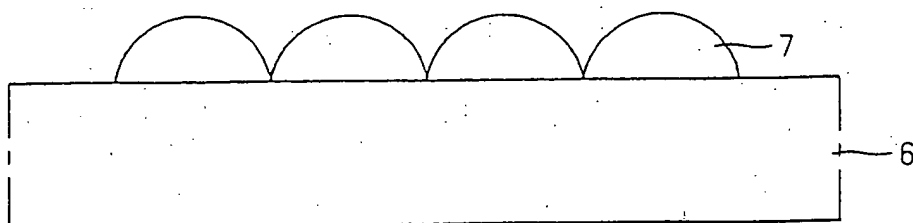


FIG.9

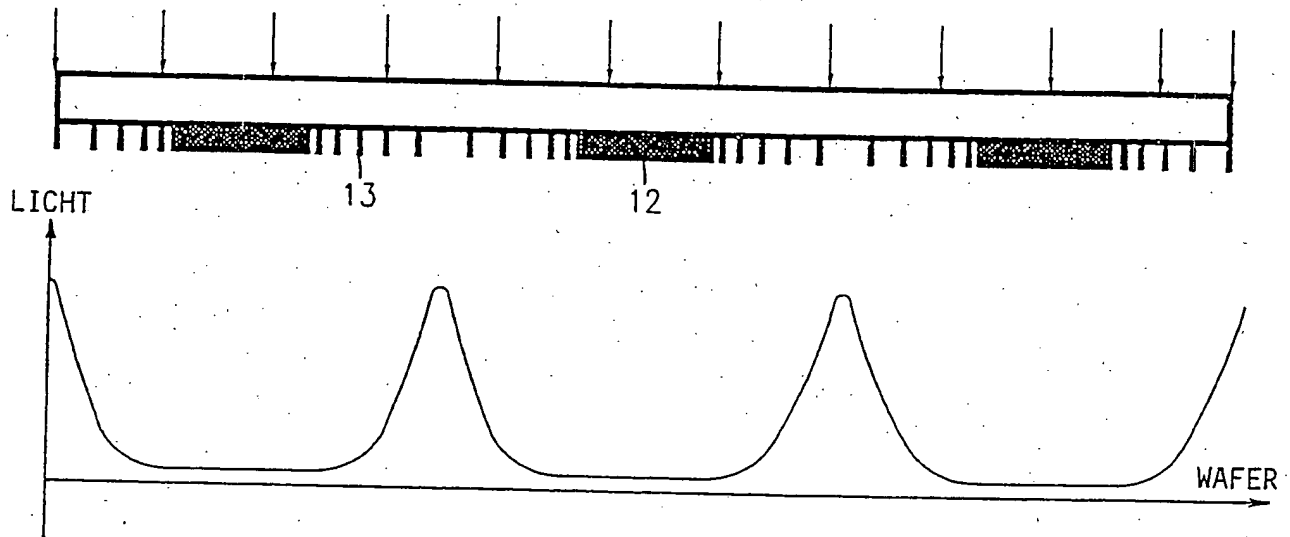


FIG. 10

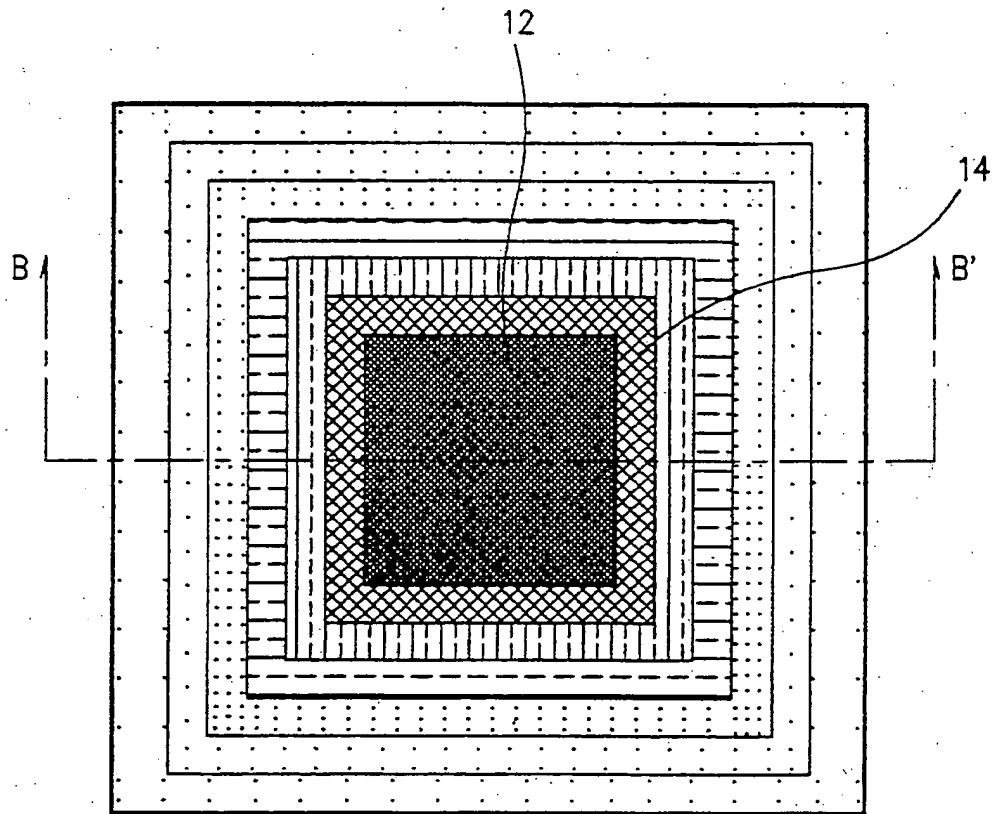


FIG. 11

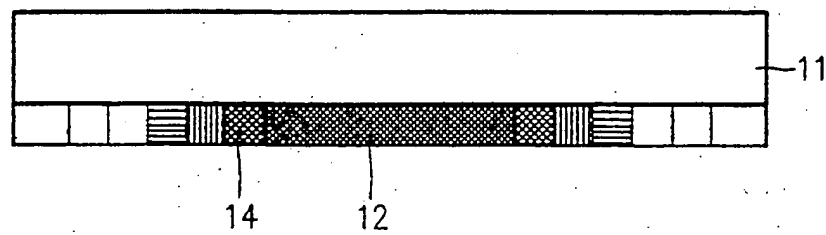


FIG.12A

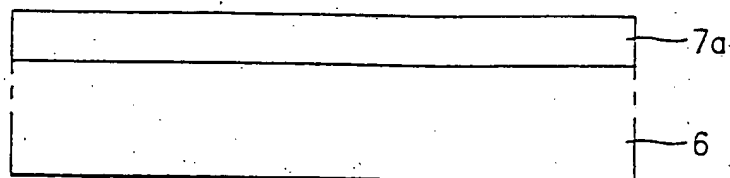


FIG.12B

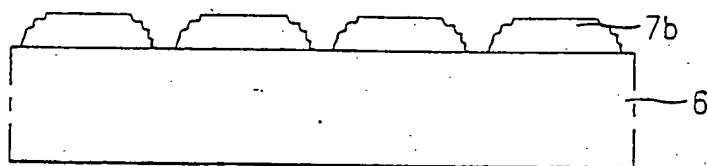


FIG.12C

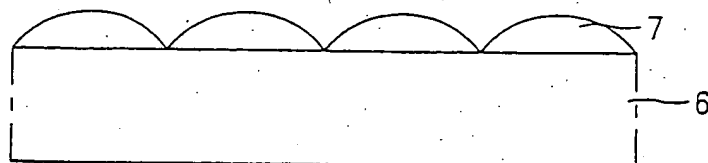


FIG. 13

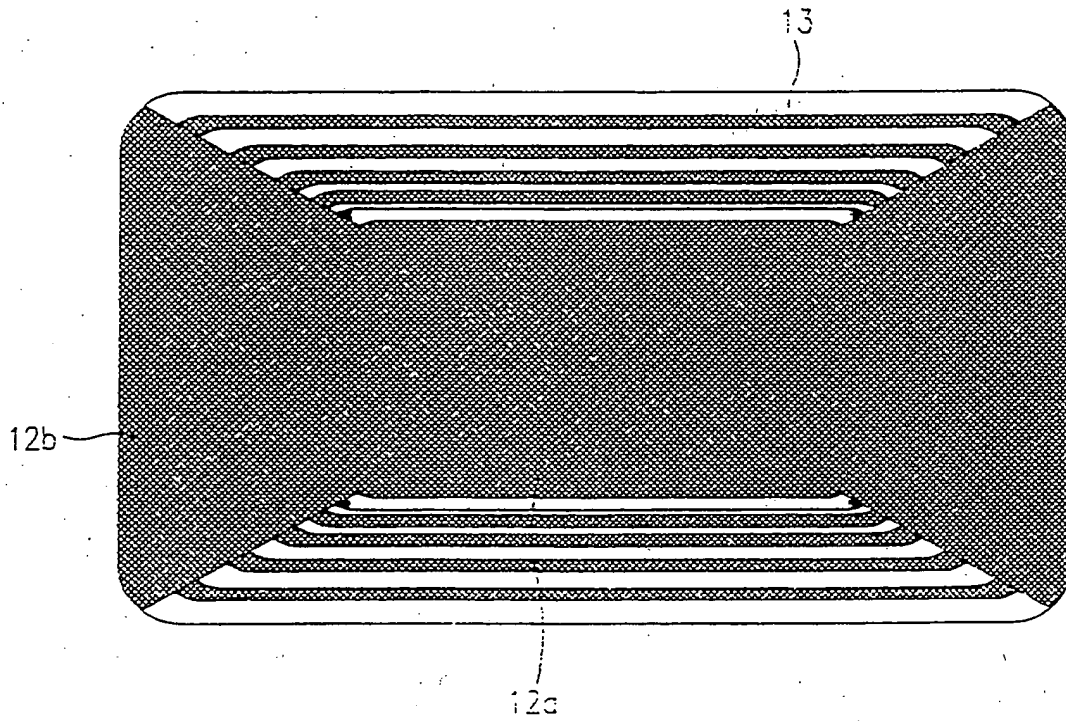


FIG.14A

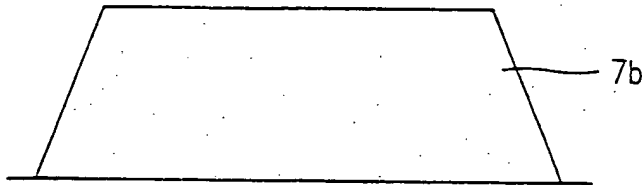


FIG.14B

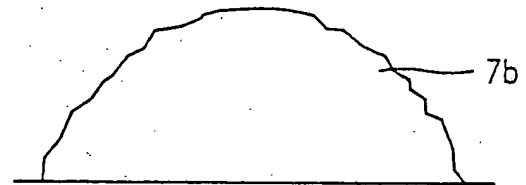


FIG.15A

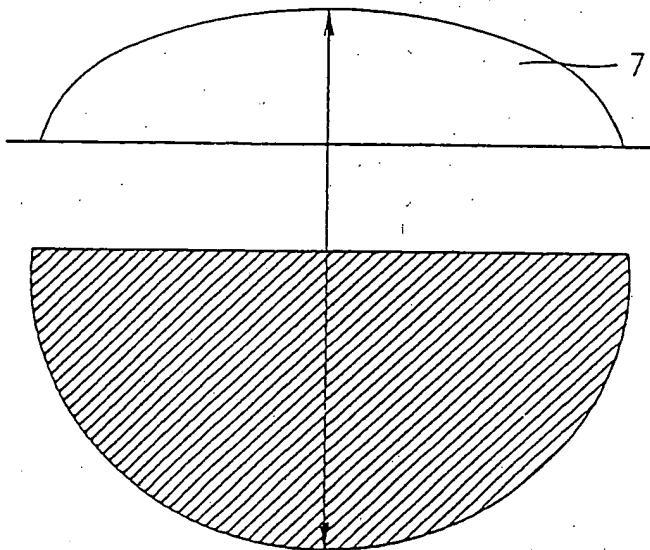


FIG.15B

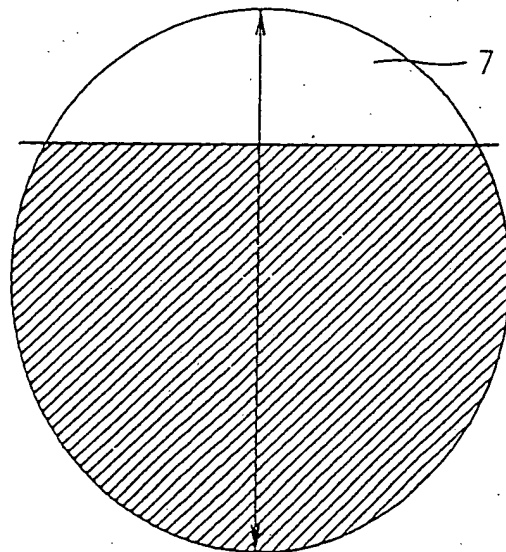


FIG. 16

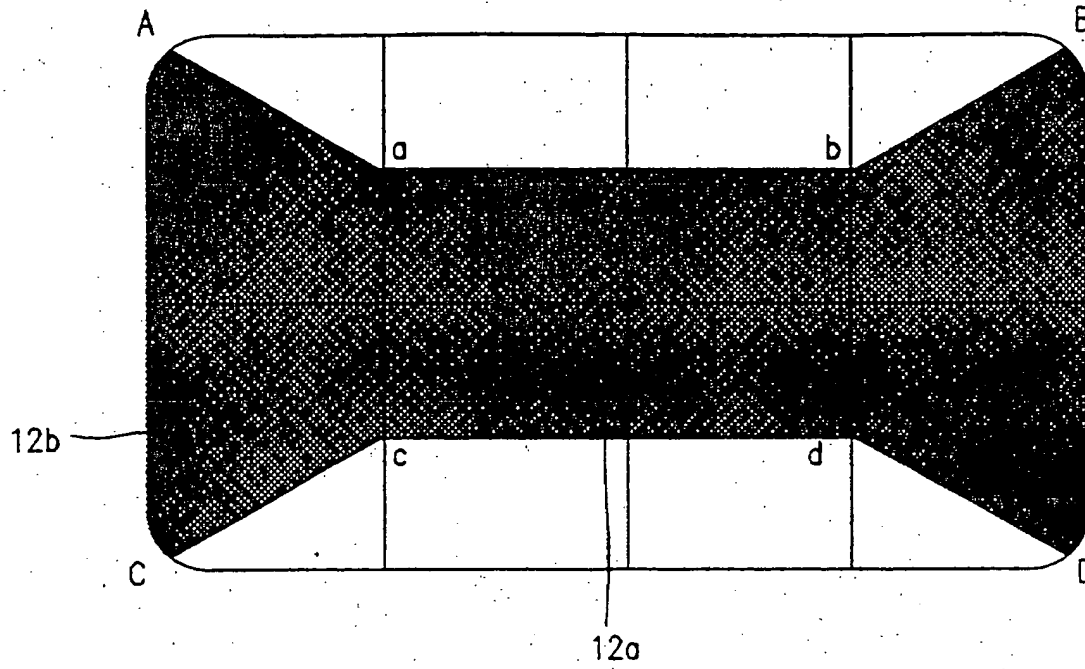


FIG. 17A

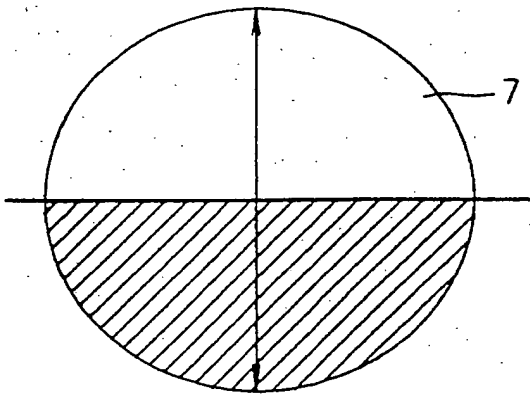


FIG. 17B

